

Area Strategica **Fonti Rinnovabili Non Programmabili**

ALLEGATO A – DISCIPLINARE TECNICO DELL’AVVISO PUBBLICO

Data di apertura avviso pubblico: 29 Aprile 2025

Data di scadenza avviso pubblico: 13 Giugno 2025

1. Premessa e obiettivi

Con il lancio del *Green Deal* [1], nel 2019 l’Unione Europea (UE) si è impegnata ad affrontare le sfide energetiche, climatiche e ambientali dell’Accordo di Parigi [2], puntando a ridurre le emissioni nette di gas a effetto serra (*GreenHouse Gas* - GHG) per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 con l’obiettivo di contribuire a mantenere il riscaldamento globale entro +1,5°C rispetto ai livelli preindustriali. Questo rende urgente la decarbonizzazione del sistema energetico, responsabile del 75% delle emissioni dell’UE, tanto che uno dei punti cardine delle strategie di crescita del *Green Deal* europeo è indirizzato a incrementare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili per ridurre progressivamente il ricorso ai combustibili fossili fino ad arrivare ad azzerare le emissioni entro il 2050.

Il percorso tracciato dal processo di transizione verde verso la sostenibilità ha creato un forte dinamismo nella revisione e nell’adeguamento del quadro normativo per orientare opportunamente le strategie degli Stati membri in ottica di conseguimento degli obiettivi climatici dell’UE. Un passo importante è stato compiuto con l’emanazione del Pacchetto *Fit for 55* [3] che ha introdotto l’obbligo giuridico di ridurre le emissioni dell’UE di almeno il 55% entro il 2030. In tale ambito, gli aspetti energetici sono stati affrontati lungo due direttrici: la promozione delle energie rinnovabili e l’efficienza energetica. Il primo punto, di interesse per il presente Avviso pubblico, ha richiesto una revisione delle normative vigenti che ha portato all’emissione della *Renewable Energy Directive II* (RED II) [4] con la quale è stata innalzata al 40% la quota di Consumi Finali Lordi (CFL) di energia da soddisfare tramite fonti rinnovabili per ridurre le emissioni del 55%.

In aggiunta, le difficoltà e le perturbazioni del mercato energetico globale, causate prima dalla pandemia di coronavirus e poi dal conflitto russo-ucraino, hanno spinto l’Europa a presentare nel 2022 il Piano REPowerEU [5] che, con l’emissione della *Renewable Energy Directive III* (RED III) [6], ha rivisto di nuovo al rialzo l’obiettivo al 2030 per le rinnovabili rendendo vincolante la quota di copertura del 42,5% del consumo lordo energetico, con l’ambizione di raggiungere il 45%.

I cambiamenti del contesto regolatorio si sono resi necessari per avere una maggiore indipendenza energetica, diffondere in modo omogeneo l’uso delle energie rinnovabili nei vari settori energetici, oltre a riorientare gli obiettivi di riduzione delle emissioni per rendere fattibile il raggiungimento della neutralità climatica. In Italia i ritmi di crescita delle fonti rinnovabili, in particolare eolica e solare, non sono tuttavia in linea con le aspettative. A partire dall’introduzione della prima RED nel 2009 [7], la quota dei consumi lordi di energia coperta dalla produzione rinnovabile è passata dal 12,5% nel 2010 al 24,5% nel 2023, ancora ben lontana quindi dal raggiungere i target prefissati in ambito europeo.

Nel Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) [8], recentemente aggiornato, l’Italia ha delineato le traiettorie di crescita delle fonti rinnovabili per arrivare a coprire entro il 2030 il 40,5% del consumo finale lordo di energia assicurandone la piena integrazione nel sistema energetico nazionale. La declinazione di questo obiettivo nei vari settori pone una sfida piuttosto ambiziosa per il settore elettrico per il quale si intende raggiungere una quota dei consumi complessivi nazionali di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili pari al 65,0%, nettamente superiore al 36% registrato nel 2021. Per rispettare questo impegno, serve dare un impulso decisivo alla crescita della potenza installata delle fonti solare ed eolica con un aumento rispettivamente di +162% e 128% rispetto al 2023, vale a dire un incremento medio annuale di +7 GW e di +2,3 GW da qui al 2030. Lo sviluppo territoriale di questa crescita deve inoltre essere coordinato per rispettare i criteri di individuazione delle aree dove installare i nuovi impianti in attuazione del Decreto Aree idonee del 21 giugno 2024 [9].

Questi dati mettono in luce che occorre prestare attenzione a vari fattori per favorire la diffusione delle energie rinnovabili. Sugli aspetti di natura amministrativa si è intervenuti soprattutto nello snellire i processi di autorizzazione (*permitting*), ribadendo l'interesse pubblico prevalente degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili¹. Tuttavia, sul piano tecnico servono ulteriori azioni volte a dare maggiore impulso allo sviluppo e all'innovazione tecnologica, richiamando investimenti e favorendo l'industrializzazione di nuove soluzioni che potranno avere ampia diffusione, anche dopo il 2030.

Il Decreto Ministeriale n. 386 del MASE del 17 novembre 2023 [10] coglie pienamente quest'ultima esigenza puntando su:

- La “realizzazione di attività di ricerca e sperimentazione, nonché di progetti pilota e/o prototipi di componenti e di sistemi prototipali industriali” nell'area strategica delle fonti rinnovabili, in linea con quanto riportato dalla *Green Power Future Mission (GPFM)* nel *Pillar 1 “Affordable and Reliable VRE”* dell'*Action Plan 2022-2024* [11].
- L'integrazione di elevati livelli di energia solare fotovoltaica e/o eolica nei sistemi deboli o isolati tramite la validazione di soluzioni innovative per gestire al meglio l'intermittenza e il bilanciamento tra la produzione da Fonti Rinnovabili Non Programmabili (FRNP) e i carichi legati alle utenze finali.
- Il miglioramento delle attività di monitoraggio per finalità di manutenzione e di predittività della produzione da fonti rinnovabili;
- L'individuazione di soluzioni innovative di installazione delle rinnovabili, al fine di ottimizzare il potenziale nazionale.

Gli obiettivi del presente Disciplinare Tecnico sono allineati alle indicazioni strategiche del SET Plan. Il presente Disciplinare Tecnico è allegato all'Avviso Pubblico per la presentazione di Progetti di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica riguardanti le fonti rinnovabili non programmabili finanziabili nell'ambito dell'iniziativa “Mission Innovation” 2.0 (di seguito “Avviso Pubblico”).

2. Condizioni di ammissibilità delle proposte progettuali

Sono ammissibili a finanziamento le Proposte progettuali che riguardano progetti di ricerca, sviluppo e innovazione tecnologica:

- che consentano un incremento di TRL da un valore di partenza non inferiore a TRL 4 ad un valore di almeno TRL 7 a fine progetto;
- che consentano di raggiungere risultati coerenti con quanto specificato al seguente punto 3. Tematiche e risultati attesi;
- il cui costo totale sia compreso tra €2.000.000,00 (due milioni/00 di euro) e €20.000.000,00 (venti milioni/00 di euro).

3. Tematiche e risultati attesi

Le proposte progettuali devono riferirsi a una delle tematiche di cui all'Articolo 3 dell'Avviso Pubblico e devono prevedere di conseguire risultati in linea con gli obiettivi riportati nel seguito per la tematica alla quale si riferiscono, potendo comunque prevedere impatti anche su altre tematiche.

Le tematiche dalla a) alla e) sono da ritenersi applicabili alle FRNP (impianti solari, eolici, marini e ad acqua fluente), mentre la tematica f) è dedicata al settore fotovoltaico a più elevata efficienza.

a) Integrazione delle FRNP nel sistema elettrico

- Massimizzare l'integrazione delle FRNP nel sistema elettrico attraverso l'impiego di tecnologie *inverter-based* e di sistemi di controllo innovativi.

¹ Già il decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387 e s.m.i. indicava all'art. 12, co. 1 che “... per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”.

A titolo di esempio: sviluppo di inverter innovativi e/o componenti con funzionalità di formazione della rete (*Grid Forming*) e/o di controlli aggiuntivi veloci per la partecipazione ai servizi ancillari, in particolare ai servizi per la regolazione della frequenza (es. contributo di inerzia sintetica) o della tensione (es. contributo di potenza di corto circuito).

- Migliorare il bilanciamento tra produzione da FRNP e domanda, soprattutto in sistemi deboli o isolati.

A titolo di esempio: ottimizzazione del controllo delle reti elettriche volta a ridurre la necessità di rinforzo a fronte dell'aumento della penetrazione di FRNP; sviluppo e sperimentazione di soluzioni che consentano il funzionamento efficiente e secondo i criteri di qualità di reti con forte penetrazione di FRNP geograficamente isolate o debolmente connesse, anche favorendo l'autoconsumo; sviluppo di sistemi avanzati di bilanciamento locale della produzione da FRNP e del carico in centri fortemente energivori come i porti; integrazione delle FRNP con la generazione rinnovabile programmabile (ad esempio l'idroelettrico); impianti con integrazione di diverse tecnologie rinnovabili per mitigare la variabilità della produzione; ibridazione degli impianti con sistemi di accumulo di energia, se non rappresentano la fonte principale di bilanciamento utilizzata.

b) Monitoraggio e diagnostica avanzata degli impianti FRNP

- Ridurre i costi di *Operation and Maintenance* (O&M) degli impianti, prolungarne la durata di vita, migliorarne sicurezza, affidabilità e producibilità elettrica attraverso lo sviluppo di soluzioni per il monitoraggio predittivo degli asset.

A titolo di esempio: sperimentazione di tecniche di monitoraggio avanzato in continuo e *real-time* dei componenti di impianto in grado di caratterizzarne lo stato effettivo e prevederne gli stati futuri; impiego di robot per l'ispezione di componenti critici; sviluppo di sistemi di realtà virtuale e di modelli digitali; metodi automatici per l'analisi di immagini multispettrali acquisite da droni; strumenti di *data processing* per l'analisi integrata delle misure in campo raccolte in continuo e in tempo reale tramite tecnologie IoT, algoritmi avanzati e tecniche basate sull'Intelligenza Artificiale, anche generativa, per l'automazione dei processi di O&M.

- Ottimizzare la pianificazione degli interventi di manutenzione, riparazione o sostituzione, riducendo il numero e la durata dei fuori servizio non programmati e le perdite economiche legate alla mancata produzione.

A titolo di esempio: sviluppo di tecniche avanzate di controllo e di diagnostica per individuare, localizzare e identificare tempestivamente l'insorgere di danni alle strutture e/o di guasti ai componenti d'impianto; sviluppo e sperimentazione di reti di sensori intelligenti per l'acquisizione di indicatori diagnostici di degrado incipiente; metodi automatizzati di *data-processing* per localizzare e rilevare correttamente e prontamente condizioni effettive di usura, malfunzionamento e guasto di componenti, problemi strutturali e di invecchiamento dei materiali, ecc., individuandone le cause; metodi avanzati di *decision-making* per pianificare il tipo di intervento correttivo e la tempistica di esecuzione.

c) Resilienza e sicurezza degli impianti FRNP

- Aumentare la resilienza degli asset a fronte di minacce naturali.

A titolo di esempio: utilizzo di materiali resistenti alla corrosione e alle sollecitazioni estreme; integrazione di dispositivi di rilevamento (sensori di movimento, vibrazione, umidità) con tecniche di Intelligenza Artificiale per identificare condizioni ambientali potenzialmente critiche e attivare misure preventive e di protezione.

- Migliorare la previsione delle minacce da eventi atmosferici estremi e l'allerta in maniera preventiva degli operatori di rete, finalizzata all'attuazione di misure di protezione e/o mitigazione.

A titolo di esempio: sviluppo di sistemi di previsione di temporali intensi, forti raffiche di vento, grandinate, tempeste di sabbia, cenere vulcanica, precipitazioni estreme; sistemi di previsione delle condizioni meteo-marine che potrebbero influire sulla produzione, sul comportamento, sulla sicurezza e sulla durabilità degli impianti FRNP in aree marine (*offshore*).

- Migliorare il livello di sicurezza strutturale degli impianti FRNP.

A titolo di esempio: sistemi di ancoraggio innovativi per migliorare la sicurezza di sistemi *offshore* e galleggianti; misure innovative di schermatura/protezione nei riguardi di eventi estremi; nuove soluzioni per migliorare la sicurezza di impianti fotovoltaici in relazione all'aumento della tensione di esercizio per la parte in corrente continua (ormai prossima ai 1500V).

d) Ecoprogettazione

- Ottimizzare l'uso delle risorse, ridurre l'impatto ambientale sull'intero ciclo di vita, aumentare la durabilità, smontabilità, riparabilità e riutilizzo attraverso un approccio di ecoprogettazione.

A titolo di esempio: sviluppo e sperimentazione di componenti e soluzioni basati sull'applicazione di norme di ecodesign; progettazione ecocompatibile e realizzazione di strutture/componenti facilmente separabili o che agevolino la fase di smontaggio e riciclo dei singoli materiali, anche attraverso l'utilizzo di tecnologie e processi alternativi a quelli *water-intensive*.

- Minimizzare l'impatto ambientale dei componenti a fine vita attraverso l'applicazione di tecniche innovative per il riciclo, basate su metodologie che consentano il recupero e/o il riutilizzo dei materiali ad alto valore aggiunto.

A titolo di esempio: tecniche per il riciclo di pale eoliche; soluzioni per il recupero e/o il riciclo dei materiali dei moduli fotovoltaici giunti a fine vita, come vetro, silicio, metalli e polimeri, che garantiscano processi sostenibili ed economicamente autosufficienti.

e) Incremento della produzione energetica nazionale da FRNP

- Aumentare la producibilità delle FRNP, attraverso lo sviluppo e l'applicazione di soluzioni innovative e competitive per la progettazione, la realizzazione e la gestione di impianti.

A titolo di esempio:

- Studio e sperimentazione di nuovi *layout* di impianto ottimizzati per sfruttare la disponibilità di risorsa e massimizzare la produzione.
- Nel caso specifico di impianti fotovoltaici: applicazione di *tracker* monoassiali, abbinati a tecnologia bifacciale, che integrino algoritmi di inseguimento solare innovativi basati sull'Intelligenza Artificiale; impiego di materiali e sviluppo di dispositivi innovativi per massimizzare l'albedo del terreno (*albedo engineering*) in presenza di impianti fotovoltaici bifacciali; sviluppo di sistemi agrivoltaici basati su tecnologie innovative in grado di incrementare la produzione fotovoltaica senza sottrarre terreno all'agricoltura e nel contempo migliorare la resa della produzione di colture agroalimentari promuovendo la biodiversità; sviluppo di soluzioni innovative per la progettazione e realizzazione di impianti fotovoltaici galleggianti (*floating PV*) con elevati livelli di sicurezza e soluzioni di protezione della biodiversità degli ecosistemi acquatici; soluzioni innovative per il fotovoltaico integrato negli edifici.
- Nel caso specifico degli impianti eolici: soluzioni innovative per facilitare il trasporto e l'installazione di aerogeneratori e/o loro componenti (ad esempio la torre); sistemi innovativi di controllo di parchi eolici *onshore* e *offshore* al fine di massimizzare la produzione di energia; sviluppo di aerogeneratori *offshore* ottimizzati per massimizzare la produzione nelle condizioni di ventosità italiane;

sviluppo di componenti (per esempio piattaforme innovative, sottostazioni elettriche) e servizi (per esempio soluzioni innovative di installazione e manutenzione) per i parchi eolici galleggianti; sistemi in grado di sfruttare il vento ad alta quota (*Airbone Wind Energy*), come i *kite-gen*; sviluppo di turbine mini-eoliche che sfruttino tecniche di Intelligenza Artificiale per ottimizzare le prestazioni.

- Migliorare l'efficienza e la producibilità di impianti FRNP attraverso lo sviluppo di soluzioni tecnologiche innovative e materiali avanzati per il *revamping* e *repowering*.
- Migliorare la producibilità degli impianti FRNP sfruttando la combinazione delle diverse fonti energetiche, attraverso lo sviluppo di sistemi innovativi e integrati.

A titolo di esempio: sistemi per la generazione di energia dal mare integrati con impianti eolici *offshore* o sistemi fotovoltaici galleggianti.

- Adattare il sistema di produzione da FRNP al cambiamento climatico.

A titolo di esempio: sviluppo e validazione di strumenti per la valutazione della disponibilità della risorsa idrica e della producibilità degli impianti ad acqua fluente in funzione dei Percorsi Socioeconomici Condivisi (SSP - *Shared Socioeconomic Pathways*) che tengano conto della variazione dei regimi idrologici dei corsi d'acqua e dello scioglimento dei ghiacciai.

f) Celle e moduli fotovoltaici a più elevata efficienza

- Ridurre il costo e aumentare la producibilità di celle e moduli fotovoltaici con basso utilizzo di materiali critici e/o strategici e basso consumo energetico per la loro realizzazione.

A titolo di esempio: sviluppo di tecnologie e processi produttivi innovativi e realizzazione di una linea di pre-produzione prototipale (utilizzabile, in base a una determinata regolamentazione, da utenti esterni interessati a condurre attività di ricerca su questi temi), per la realizzazione di celle e moduli di silicio o Tandem (derivate da tecnologie mature come ad esempio HJT - *Hetero Junction Technology*, PERC - *Passivated Emitter and Rear Contact*, anche di tipo TOPCon - *Tunnel Oxide Passivated Contact*).

- Aumentare la resa e migliorare la stabilità dei moduli fotovoltaici con celle di perovskite di ampie dimensioni, attraverso lo sviluppo di apparecchiature di produzione di nuova generazione.

A titolo di esempio: realizzazione di una linea di pre-produzione prototipale (utilizzabile, in base a una determinata regolamentazione, da utenti esterni interessati a condurre attività di ricerca su questi temi), che abiliti a fine progetto la produzione automatizzata su ampia scala industriale, a basso consumo di energia e di materiali critici e/o strategici adatta a sfruttare le economie di scala e a migliorare l'impatto ambientale.

4. Impatti attesi

Le Proposte progettuali dovranno contribuire al conseguimento dei seguenti impatti:

- aumentare la quota dei consumi finali lordi di elettricità coperta dalla produzione rinnovabile in ottemperanza ai livelli di crescita definiti nel Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC);
- monitorare e migliorare l'efficienza, la sicurezza e l'affidabilità degli impianti a FRNP anche attraverso strumenti che sfruttano Data Science, Intelligenza Artificiale e *Machine Learning*, implementando soluzioni innovative, competitive e replicabili;
- migliorare la previsione della producibilità degli impianti per ridurre l'intermittenza in rete e garantire la sicurezza dell'approvvigionamento;
- ridurre i costi di O&M grazie all'impiego di tecniche di monitoraggio avanzato e diagnostica predittiva negli impianti di generazione a FRNP in grado di evitare i fuori servizio non programmati;

- favorire l'applicazione dei principi dell'economia circolare in tutti i componenti degli impianti a FRNP per migliorare la sostenibilità ambientale del settore energetico;
- aumentare la capacità delle imprese italiane di inserirsi nelle varie fasi produttive di componenti per impianti di generazione da fonti rinnovabili, consentendo di ampliare e rafforzare la filiera italiana in questo settore e sostenendo la competitività del settore delle FRNP sui mercati di riferimento;
- rendere competitive sul mercato nuove tecnologie in grado di favorire lo sfruttamento e la diffusione delle energie rinnovabili non programmabili;
- contribuire a ridurre la dipendenza dalle importazioni di componenti nonché di energia e, con ciò, a minimizzare la variazione dei prezzi di vendita dell'energia, attualmente influenzati dalla volatilità del costo dei combustibili fossili e dalla situazione geopolitica, nel rispetto dei principi di giustizia ed equità per il benessere sociale di tutti i cittadini;
- migliorare la qualità dell'aria e la salute umana grazie alla progressiva sostituzione della produzione proveniente da combustibili fossili con quella da fonti rinnovabili.

I benefici sopra elencati contribuiranno a una gestione più efficiente, sicura e affidabile degli impianti a FRNP, favorendo la transizione energetica e l'integrazione delle energie rinnovabili nel sistema energetico e allo stesso tempo una minore dipendenza energetica e tecnologica dall'estero.

5. Impegni di disseminazione

Le proposte progettuali dovranno includere attività dedicate alla comunicazione e disseminazione dei risultati, compatibilmente con i diritti di privativa e in particolare prevedere:

- la realizzazione di un sito web o almeno di una pagina web dedicata in lingua italiana e inglese da mantenere costantemente aggiornato;
- la redazione di almeno un deliverable di sintesi pubblico all'anno in lingua inglese comprendente testi riassuntivi che MASE possa utilizzare per evidenziare il contributo italiano a Mission Innovation e da eventualmente integrare nei report annuali di MI;
- per tutti i deliverable un breve sommario in lingua inglese;
- la possibile pubblicazione di articoli scientifici e/o divulgativi;
- il contributo ad eventi Mission Innovation in presenza ed on-line che saranno organizzati da MASE/GPFM in ambito nazionale (almeno un evento all'anno) dedicati alla disseminazione dei risultati;
- contributi in lingua inglese inerenti aspetti tecnico-scientifici del progetto quali ad esempio casi di studio considerati/implementati e riassunti dei principali risultati ottenuti quale contributo italiano da riportare in documenti GPFM;
- presentazione dei principali risultati del progetto quale attività di condivisione delle conoscenze acquisite a eventi/webinar organizzati da GPFM;
- aggiornamenti almeno semestrali del progetto da disseminare attraverso i canali social (ad es. LinkedIn);
- il contributo alla valutazione dell'impatto dei progetti, attraverso la partecipazione a survey (questionari/interviste) dedicati a: identificazione dei prodotti valorizzabili, grado di innovazione rispetto al Piano di Azione (*Action Plan*) della GPFM, scalabilità/replicabilità delle soluzioni, strategie di valorizzazione dei prodotti.

6. Key performance indicator

Ai fini della valutazione della proposta e come previsto all'Allegato B "Modello per la compilazione della domanda e della Proposta di progetto", deve essere indicato almeno un key performance indicator per almeno una delle seguenti categorie:

- gestionale;
- costo;
- qualità;
- rischio;
- eccellenza tecnico-scientifica (come misura del superamento dello stato dell'arte);
- valorizzazione industriale;
- comunicazione e disseminazione;
- ambientali, sicurezza e salute.

Appendice 1 – Definizioni

Termine	Definizione
CFL - Consumi Finali Lordi	Domanda totale di energia dei settori economici di un paese, necessaria per soddisfare i consumi
CHM	Mission Innovation - Clean Hydrogen Mission
Economia Circolare	un modello di produzione e consumo che implica condivisione, prestito, riutilizzo, riparazione, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile
Eco-Progettazione (<i>Eco-Design</i>)	metodologia tecnica applicabile in fase di progettazione di un prodotto, o di un servizio, o di un intero processo produttivo al fine di ridurre l'impronta ambientale rispetto a scenari non gestiti
FRNP	Fonti Rinnovabili Non Programmabili
GPFM	Mission Innovation - Green Powered Future Mission
Intelligenza Artificiale (IA)	Campo dell'informatica che sviluppa sistemi e algoritmi in grado di simulare capacità cognitive umane, come apprendimento, ragionamento, percezione e decisione, per eseguire compiti complessi in modo autonomo.
Machine Learning (ML)	Disciplina dell'intelligenza artificiale che sviluppa algoritmi capaci di apprendere <i>pattern</i> e conoscenze dai dati, migliorando le proprie prestazioni su un compito specifico senza essere esplicitamente programmati.
MASE	Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica
PNIEC	Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima
Riciclo	Qualsiasi operazione di recupero attraverso cui i materiali di rifiuto sono ritrattati per ottenere prodotti, materiali o sostanze da utilizzare per la loro funzione originaria o per altri fini. Include il ritrattamento di materiale organico ma non il recupero di energia né il ritrattamento per ottenere materiali da utilizzare quali combustibili o in operazioni di riempimento
Riutilizzo	Qualsiasi operazione mediante la quale prodotti o componenti che non sono rifiuti sono reimpiegati per la stessa finalità per la quale erano stati concepiti
Sostenibilità	In ambito ambientale, economico e sociale, indica un processo di cambiamento nel quale le attività o l'uso di risorse sono in grado di assicurare il soddisfacimento dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri
TRL - Technology Readiness Level	Grado di maturità di una tecnologia ²
VRE - <i>Variable Renewable Energies</i>	Fonti energetiche la cui produzione dipende dalla disponibilità della risorsa (sole, vento, acqua)

² <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/d5d8e9c8-e6d3-11e7-9749-01aa75ed71a1>

Appendice 2 – Bibliografia

- [1] C. Fetting, «The European Green Deal,» ESDN Office, Vienna, Dicembre 2020.
- [2] United Nations, «Report of the Conference of the Parties on its twenty-first session - COP21,» Parigi, 2015.
- [3] European Parliament and Council of the European Union, «Directive (EU) 2018/ 2001,» 21 12 2018.
- [4] Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, «Direttiva UE 2018/2001 - RED II,» *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, 21 12 2018.
- [5] European Commission, «Piano REPowerEU,» COM(2022) 230 final, Brussels, 18 maggio 2022.
- [6] Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, «Direttiva (UE) 2023/2413 - RED III,» *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*, 31 10 2023.
- [7] Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, «Directive 2009/28/EC on the promotion of the use of energy from renewable sources,» *Official Journal of the European Union*, 23 04 2009.
- [8] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima,» 2024. [Online]. Available: https://www.mase.gov.it/sites/default/files/PNIEC_2024_revfin_01072024.pdf.
- [9] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «Disciplina per l'individuazione di superfici e aree idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili,» *Gazzetta Ufficiale*, 02 07 2024.
- [10] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, «Decreto 17 novembre 2023. Definizione dei programmi, progetti e attività da attuare nell'ambito dell'iniziativa « Mission Innovation ».», *Gazzetta Ufficiale*, 25 01 2024.
- [11] Green Powered Future Mission, «Action Plan 2022-2024,» 2022. [Online]. Available: <https://explore.mission-innovation.net/wp-content/uploads/2022/09/Green-Powered-Future-Mission-Action-Plan-2022-2024-1.pdf>.